منشورات جامعة وادي النيل
مجلة النيل للآداب والعلوم الانسانية
(ISSN: 1858 – 7054)
المجلد الثالث، العدد الثاني ، 2022 م
http://www.nilevalley.edu.sd

تقييم التمدد العمراني في مدينة شندي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية والاستشعارعن بعد

عمر أحمد الزاكي [1] وعبد المنعم احمد ادم عبد الله[2]

[1]جامعة شندي-كلية الآداب-قسم الجغرافيا
[2]جامعة شندي-كلية التربية -قسم الجغرافيا
المؤلف:omerelzaki020@gmail.com

المستخلص

تناولت الدراسة التمدد العمراني لمدينة شندي باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد (RS) وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية (GIS). وهدفت الدراسة بصورة أساسية إلي مراقبة ورصد ديناميكية التمدد العمراني وتحديد اتجاهاتها، ومعرفة مراحل التطور العمراني بالمدينة ، وبناء قاعدة معلومات جغرافية Geography database لتتبع التوسع العمراني ، استخدمت الدراسة برامج وتقنيات حديثة تمكن من خلالها الحصول علي نتائج علمية دقيقة، منها برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS 10.4)لمعالجة الصور الفضائية وإنتاج الخرائط ، كما تم استخدام برنامج (SPSS v. 23) لتحليل وعرض بيانات الكمية.تم الحصول مرئيات الأقمار الاصطناعية لمنطقة الدراسة من الموقع الرسمي لهيئة المسح الجيولوجي للولايات المتحدة الأمريكية (USGS) الملتقطة بواسطة المستشعرات (TM, ETM) حسب المسار والصف (path 173 row48) بدقة مكانية (30×30) متر2 من الأقمار الاصطناعية(Landsat 8)(Landsat 7)وذلك للأعوام (2001, 2013, 2021م) وقد تمت معالجة تلك المرئيات عبر برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS 10.4))

توصلت الدراسة إلي أن مدينة شندي تمددت تمدداً عمرانياً واسعاً خلال الفترة ما بين(2001 -2013م)واكتمال التمدد العمراني للمدينة في كل من الجهات الشمالية وجهة الغرب، وأن مستقبل التمدد العمراني للمدينة ستكون في الجهات الجنوبية وأقصي جهة الشرق كما أثبتت الدراسة مدى فاعلية التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التمدد الحضري والدراسات العمرانية وتوصي الدراسة بمعالجة الفجوة في المرافق العامة والخدمات في منطقة الدراسة لتحقيق تنمية أفضل بما يتناسب مع الإمكانيات المتوفرة لتقديم الخدمات المطلوبة بشكل أفضل في كافة المجالات، و إعادة تأهيل الأحياء القديمة في المدينة التي لم يتم إعادة تخطيطها بل تم السكن عليها بنفس المواصفات معالجة المعوقات التي تؤثر على التوسع العمراني في منطقة الدراسة إما بنزع جزء من تلك المشاريع أو لجوء الدولة للتوسع الرأسي لحل مشكلة التوسع الأفقي.

الكلمات المفتاحية: مدينة شندي، التمدد العمراني، تقنيات الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية.

Assessment of urban settlement extinction in Shendi city using GIS and remote sensing

Abstract

The study explores the Geography database extinction of Shendi city using remote sensing techniques (RS) and geographic information systems (GIS) software. The study aimed mainly at observing and monitoring the dynamics of urban settlement expansion and determining its trends, knowing the stages of urban development in the city, and building geographic information Geography database to track Geography database extinction expansion. The study use Arc GIS software V. 10.5 for processing satellite images and producing maps. was also used SPSS v. 23 to analyze The satellite visuals of the study area were obtained from the official website of the United States Geological Survey (USGS) captured by (TM, ETM) sensors by path and row (path 173 row48), with a spatial resolution of (30×30) m2 from the satellites (Landsat 7, Landsat 8) for the years (2001, 2013, 2021 AD) and these visuals were processed through GIS software (ARC GIS 10.5) .

The study concluded that the city of Shendi had a wide urban expansion during the period between (2001-2013 AD) and the completion of the urban expansion of the city in each of the northern and western sides, and that the future of urban expansion of the city will be in the southern and far eastern sides. The study also demonstrated the effectiveness of the integration between remote sensing techniques and GIS software in the study of urban sprawl and urban studies. The study therefore strongly recommends the use of remote sensing technology and geographical information systems in land use planning and urban expansion, rehabilitation of the old neighborhoods in the city that have not been re-planned, but rather housing them with the same specifications. And address the obstacles that affect the urban expansion in the study area either by removing part of those projects or the state resorting to vertical expansion to solve the problem of horizontal expansion

Keywords: Shendi City, Urban Expands, Remote Sensing, Geographical Information System(GIS)

مقدمـة

يعتبر التمدد العمراني من السمات الهامة التي تميزت بها التجمعات المدنية في السودان، والتي تُعبر عن النتاج الطبيعي للزيادة السكانية التي شهدتها تلك المدن. شهدت مدينة شندي نمواً سكانياً مطرداً خلال الفترات الأخيرة مما أدى إلى زيادة الطلب على السكن، الأمر الذي دفع الجهات التخطيطية إلى زيادة الرقعة السكنية لتوفير المأوى اللازم. كما تعتبر مدينة شندي من المدن الرئيسة والهامة بولاية نهر النيل، والتي تشهد نمواً حضارياً واقتصادياً مميزاً، إذ تتوفر بها معظم الخدمات الضرورية والكمالية، مما أكسبها موقعاً مميزاً ينجذب إليه السكان من القرى المجاورة والمدن الأخرى. (حمودة،2000)

تخطيط المدن من المهارات الي تتسم بالدقة والموضوعية لما له من اهمية في حياة الانسان، حيث تمثل المدينة البيئة المريحة التي تتوفر فيها كل متطلبات الحياة، لذا استغل كل الامكانات المتاحة العقلية والمادية في سبيل التوصل الى اعلى المستويات في تخطيط المدن وتصميم الابنية، وقد كان للتقدم التكنولوجي الدور الفاعل في تطور المخططات والتصاميم، والتي لم

يكن الكثير منها بالمستوى الذي يطمح الانسان الى تحقيقه، وذلك لفقدان الكثير من المدن العديد من خصائصها ذات العلاقة بحياة الانسان وراحته. (الدليمي،2002)

ظلت عملية قياس التمدد الحضري واتجاهاتها من المعضلات العملية والعلمية الهامة التي تواجه المخططين والمهتمين بالدراسات العمرانية حتى ظهور ما يعرف بتقنيات الاستشعار عن البعد(RS) ونظم المعلومات الجغرافية(GIS)، التي وفرت الأدوات المهمة التي ساعد كثيراً في مجالات التخطيط العمراني واستخدامات الأرض ومعرفية اتجاهات التمدد الحضري بأقل جهد وتكلفة وبأسرع وقت ممكن.

المفاهيم والمصطلحات

أ. التمدد العمراني Urban Expands:

التمدد العمراني هو توسع مساحة سكاني على المجال المجاور له، ويعني كذلك التوسع الأفقي للمجال المبني للمدينة. ومصطلح التمدد الحضري واحد من المصطلحات التي تعبر عن الأشكال الجديدة للنمو الحضري (Urban Growth) والدالة على التوجه الجديد في التحضر عالمياً وبوتيرة أسرع في الدول النامية. (الدليمي 2015)

وقد ركزت معظم التعاريف على الجانب النظري لظاهرة التمدد، أما رقمياً فالتمدد هو نمو المساحة المبنية يفوق في وتيرته ونسبة زيادة السكان. (ورده،2020، ص527)

ب. نظم المعلومات الجغرافية Geographical Information System (GIS)

في أبسط تعريف لها "هي نظام حاسوبي يعمل على إدخال ومعالجة وتخزين وإخراج البيانات المكانية. أما تعريفه بصورة أدق فهو نظام رقمي يعمل على جمع وإدارة، وتحليل، وعرض البيانات المكانية لأغراض التخطيط والإدارة ومراقبة البيئة الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية". (Gottfired, 2003, p183)

كما عرفتها مؤسسة ESRIالأمريكية بأنهامجموعة منظمة في الحاسوب وملحقاته والبرامج الخاصة والبيانات الجغرافية والأشخاص المدربين مهمتها القيام بإدخال وخزن وتحديث ومعالجة وتحليل وعرض كافة البيانات الجغرافية ،فنظام المعلومات الجغرافية هو نظام متفرد تم تصميمه لتطبيقات خاصة قادرة على خزن وتحسين ومقارنة وتحليل مجموعة من ملفات البيانات الجغرافية للحصول على معلومات وهو قادر أيضاً على التعامل مع مرئيات الحاسوب والخرائط الورقية والبيانات الإحصائية والتي تستخدم في مجموعها لحل كثير من المشكلات .(الخزامي، 2004:ص23)

ج. الاستشعارعن بعد Remit Sensing (RS)

علم الاستشعار عن بعد هو علم استخلاص المعلومات والبيانات عن سطح الأرض والمسطحات المائية باستخدام صورة ملتقطه من أعلى، بواسطة تسجيل الأشعة الكهرومغناطيسية المنعكسة أو المنبعثة من سطح الأرض. هو تقنية الحصول على البيانات الأرضية والجوية دون الاتصال المباشر بين جهاز الالتقاط والجسم أو الظاهرة تحت البحث. وهو علم الحصول على المعلومات من بعد عن طريق الاستشعار عن بعد ، بمعنى استخدام أجهزة تصوير أو رادار ونظريات لفهم التسجيلات المصورة أو المنعكسة إلى أجهزة التسجيل وعلاقتها بالظاهرة المراد استكشافها أو استبانتها . ويهتم علم الاستشعار عن بعد بتطوير وسائل التصوير والقياس واستخدام التقنية لتحليل وتفسير الظواهر للحصول على معلومات مفيدة. (عبده ،2008).

أهداف البحث

تهدف هذه الدراسة إلي:

1/ التعرف على المساحات المخططة لمدينة شندي والمعمورة منها في الوضع الراهن

2/ تتبع حركة التمدد العمراني الأفقي لمدينة شندي وتحليله والتعرف على اتجاهات النمو العمراني خلال الفترة من 2021- 1990م

4/ إظهار الدور الذي يمكن أن تلعبه نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد

في حل المشكلات المرتبطة بالتخطيط العمراني، وبناء قاعدة معلومات جغرافية لتوضيح المساحات المستغلة والمستقبلية في السكن في مدينة شندي.

فروض البحث

1 شهدت مدينة شندي تمدداً عمرانياً واسعاً خلال الفترة ما بين (2001 -2013م)

2/ استمرار التمدد العمراني(السكني) للمدينة في الجهات الجنوبية وأقصي جهة الشرق

3/ موقع المدينة الجغرافي هو أحد محددات اتجاهات التمدد العمراني.

4/ أثبتت الدراسة مدى فاعلية التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التمدد الحضري والدراسات العمرانية.

مناهج الدراسة

اتبعت هذه الدراسة المناهج الآتية:

المنهج التاريخي: أستخدم هذا المنهج في تتبع التغيرات في امتدادات العمران خلال المراحل الزمنية المحدد للدراسة.

المنهج الوصفي التحليلي: ويشمل وصف وتحليل البيانات المتوفرة التي تخدم موضوع الدراسة بهدف تحديد اتجاهات التمدد العمراني حالياً ومستقبلاً والخروج بمخترعات تزيد الاهتمام بالتخطيط العمراني.

المنهج الكمي الاحصائي: أستخدم في التحليل واستخراج مساحات التمدد العمراني وإيجاد والنسب المئوية وتمثيل البيانات كمياً من خلال برنامج (SPSS) وأداة Raster (Calculator) في برنامج نظم المعلومات الجغرافية.

مصادر جمع البيانات

مصادر أولية

وتمثل في:

1/ المسح الجغرافي والمساحي لمدينة شندي.

2/ المقابلات. مع إدارة التخطيط العمراني بمدينة شندي – إدارة المساحة -محلية شندي)

3/ الخرائط وصور الأقمار الصناعية.

مصادر ثانوية

تتمثل في الكتب والمراجع والرسائل الجامعية والتقارير الرسمية.

أساليب جمع وتحليل البيانات

المرئيات الفضائية (Satellite Images):

تم الحصول مرئيات الأقمار الاصطناعيةلمنطقة الدراسة من الموقع الرسمي لهيئة المسح الجيولوجي للولايات المتحدة الأمريكية (USGS)الملتقطة بواسطة المستشعرات (TM, ETM) حسب المسار والصف(path 173 row48) ، بدقة مكانية (30×30) متر^2 من الأقمار الاصطناعية(Land sat 7) و (Land sat 8) وذلك للأعوام (20212001 ,2013 ,م) وقد تمت معالجة تلك المرئيات عبر برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS 10.5) بعدة خطوات وهي:

أ. الخطوة الأولي: التصحيح الهندسي: (Geometric correction)

تم من خلاله تحسين الدقة المساحية للمرئيات عن طريق عمل (pan sharpen) لمرئية (landsat7) كما تم إضافة ال (bands 8) لمرئيات (landsat8) لزيادة دقة المرئية، من (30م – 15م). ومن ثم تم دمج النطاقات الطيفية مع بعضها البعض

(band composed) لتكون مرئية واحدة، منها تم اقتطاع منطقة الدراسة علي أساس خريطة الأساس التي الحصول عليها من التخطيط العمراني

ب-الخطوة الثانية: التصحيح الإشعاعي(Radiometric correction)

تمت في هذه الخطوة تصحيح الأخطاء المتعلقة بزيادة أو نقصان كمية الطاقة المستقبلة بواسطة المستشعرات التي تتسبب فيها مكونات الغلاف الجوي من جهة وزاوية سقوط الأشعة والمسافة بين الشمس والأرض من جهة أخرى. وذلك من خلال تطبيق المعادلات الآتية بواسطة أداة (Raster calculate) وبيانات.(Metadata)

)https://www.usgs.gov($\rho\lambda' = \frac{\rho\lambda'}{\cos(\theta SZ)} = \frac{\rho\lambda'}{\sin(\theta SE)}$ والمعادلة $\rho\lambda' = M\rho Qcal + A\rho$

ج/ الخطوة الثالثة: التصحيح المراقب Supervisor correction

تم ذلك من عبر أخذ عينات لاستخدامات الأرض بمنطقة الدراسة وإجراء عملية التصنيف لاستخراج مساحة المنطقة العمرانية.

د/ معالجة ما بعد التصنيف Post-classification processing

تمت من خلالها عملية الترشيح والتنعيم الخلايا المعزولة والغير منطقية عبر أداة(majority filter) . ومن ثم تحويل ملفات (Raster) إلى (shapfile) وحساب المساحات عبر أداة (calculate geometry). تحويل تلك المضلعات إلى خرائط رقمية وورقية وإخراجها في صورتها النهائية بالشكل الذي يمكن قراءتها والاستفادة منها.

البرمجيات المستخدمة:

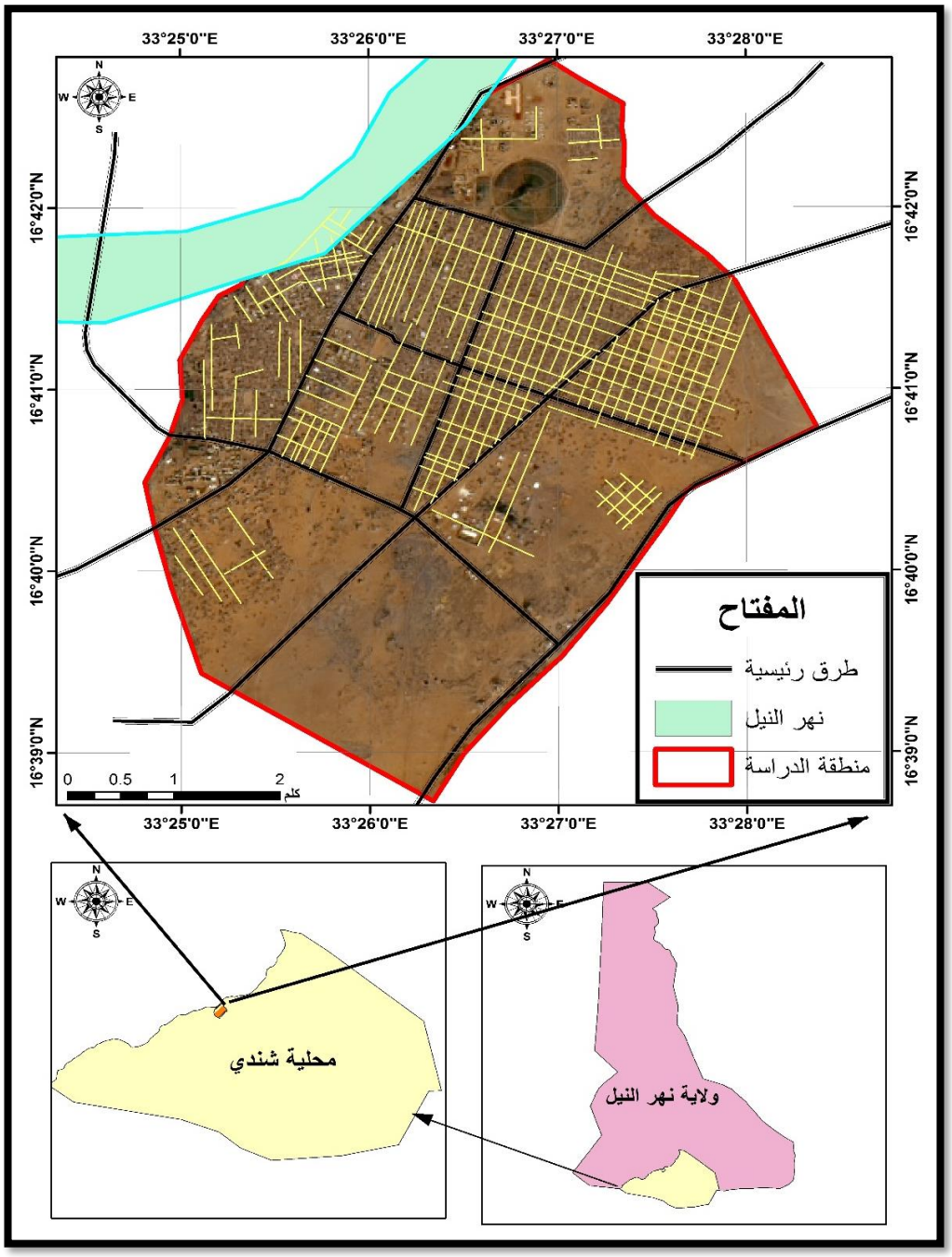
أستخدم البحث برامج وتقنيات حديثة تمكن من خلالها الحصول على نتائج علمية دقيقة منها برمجيات نظم المعلومات الجغرافية (ARC GIS 10.4)لمعالجة الصور الفضائية وإنتاج الخرائط، كما تم استخدام برنامج (SPSS v. 23) لتحليل وعرض بيانات الكمية. بالإضافة إلى مرئيات(Google Earth Pro) . لتحديد منطقة الدراسة

موقع مدينة شندي

تقع مدينة شندي جنوب ولاية نهر النيل على الضفة اليمنى لنهر النيل تمتد مدينة شندي بين خطى طول (48″ ,42′ ,16 20″ ,26′ ,16°–) شرقا، ودائرتي عرض (48″,24′,33° – 21″,28′,33) درجة شمالا .تبلغ مساحة المدينة (27,548,230) كيلو مترا مربعاً أنظر الخريطة رقم (1) تقع جميع أراضي المنطقة المدينة داخل النطاق المداري في إقليم الصحراء بعيد عن المسطحات المائية مما انعكس سلباً على العمران في محاذاة شريط النيل. تميز سطح المنطقة عموماً بالاستواء النسبي والبساطة في الصور التضاريسية، وعدم التفاوت في مناسيب الارتفاعات (عدا الأجزاء الجنوبية في منطقة المسيكتاب

جنوب (العقبة) حيث يوجد خانق السبلوقة. فالسطح عبارة عن صحراء حصباوية وتلال رملية وكثبان متحركة الأمر الذي له صفة ايجابية في التخطيط العمراني والخدمات المرتبطة بالسكن والمساكن.

خريطة (1) موقع منطقة الدراسة



عمل الباحثين من (هيئة مساحة السودان،Google Earth Pro, landsat8)

نمو سكان مدينة شندي: -

بلغ عدد السكان في مدينة شندي 42720 نسمه حسب آخر تعداد سكاني 2008م إلي حوالي 23,7 من سكان الولاية البالغ عددهم 179,598 نسمه هي بذلك تحتل المدينة الثالثة من مدن الولاية الشمالية من حث عدد السكان بعد عطبرة والدامر وقد بلغ عدد السكان أعلى نسبة في التعدد السكاني الأخير ، ويتكون سكان منطقة الدراسة من خليط من القبائل الكبرى أهمها الجعليين وهم سكان أصليين فشندي مركز الجعليين وتليهم القبيلة الشايقية هي القبيلة الثانية فقد دخلوا مع

الأتراك واستوطنوا المدينة بصورة واضحة حيث هناك بعض الأحياء يسكنها أفراد هذه القبيلة فقط كما نجد في شندي قبيلة الدناقلة والذين كانوا يعملون في التجارة من نشأة المدينة وبدايتها وهنالك بعض القبائل الأخرى كالمحس والعبابدة والحسانية ومجموعة من القبائل جنوب وغرب السودان والذين دفعهم الجفاف للنزوح إلي المنطقة بعد سنة (1983م) والاختلاط بسكانها.(محلية شندي ، مكتب الاحصاء2022).

نشأة وتطور العمران السكني بالمدينة:

الفترة ما قبل 1889م: ارتكز العمران في مدينة شندي في تلك الفترة في منطقة (شندي فوق) وهي النواة للمدينة في شكل منازل ريفية يعمل أصحابها بالزراعة وإلى الشمال من تلك المنطقة يوجد سوق وحوله عدد من المنازل واستمرت في شكلها السابق حتى الغزو التركي للسودان عام 1821م. (محلية شندي 2022)

الفترة من 1889- 1912م:

تعتبر هذه الفترة من الفترات المهمة في تاريخ النمو العمراني بالمدينة. ويرجع ذلك إلى ظهور امتداد المحور الطولي (حلة البحر) ويعزي سبب النمو في تلك الفترة إلى وصول خط السكة حديد إلى المدينة في أواخر القرن التاسع عشر، وما صاحبه من انتعاش للتجارة ومحطة السكة حديد تخدم السكان وشحن المنتجات الزراعية واستقبال الواردات، تم إنشاء مركز إداري وكذلك المحكمة الشرعية وبعض بيوت الإدارة الحكومية. في تلك الفترة انتشر العمران شرقا حتى الخط الحديدي وشمالا حتى حلة البحر. تم إنشاء المنطقة العسكرية شرق الخط الحديدي في الاتجاه الشمالي الشرقي للمعمور العمراني في تلك الفترة. (محلية شندي 2022)

الفترة من 1912 – 1935م:

كان النمو في الفترات السابقة كلها غرب خط السكة حديد، ولأول مره يظهر نمو عمراني شرق خط السكة حديد حيث تم إنشاء مربع (1) وكذلك مدرسة شندي الريفية، والتي حولت الي معهد التربية والآن كلية التربية بجامعة شندي.

الفترة من 1935 – إلى الآن: -

تعتبر هذه الفترة من الفترات المهمة في نمو المدينة حيث شهدت المدينة أكبر نمو لها في هذه الفترة، واتخذ النمو في هذه الفترة اتجاهين مختلفين.

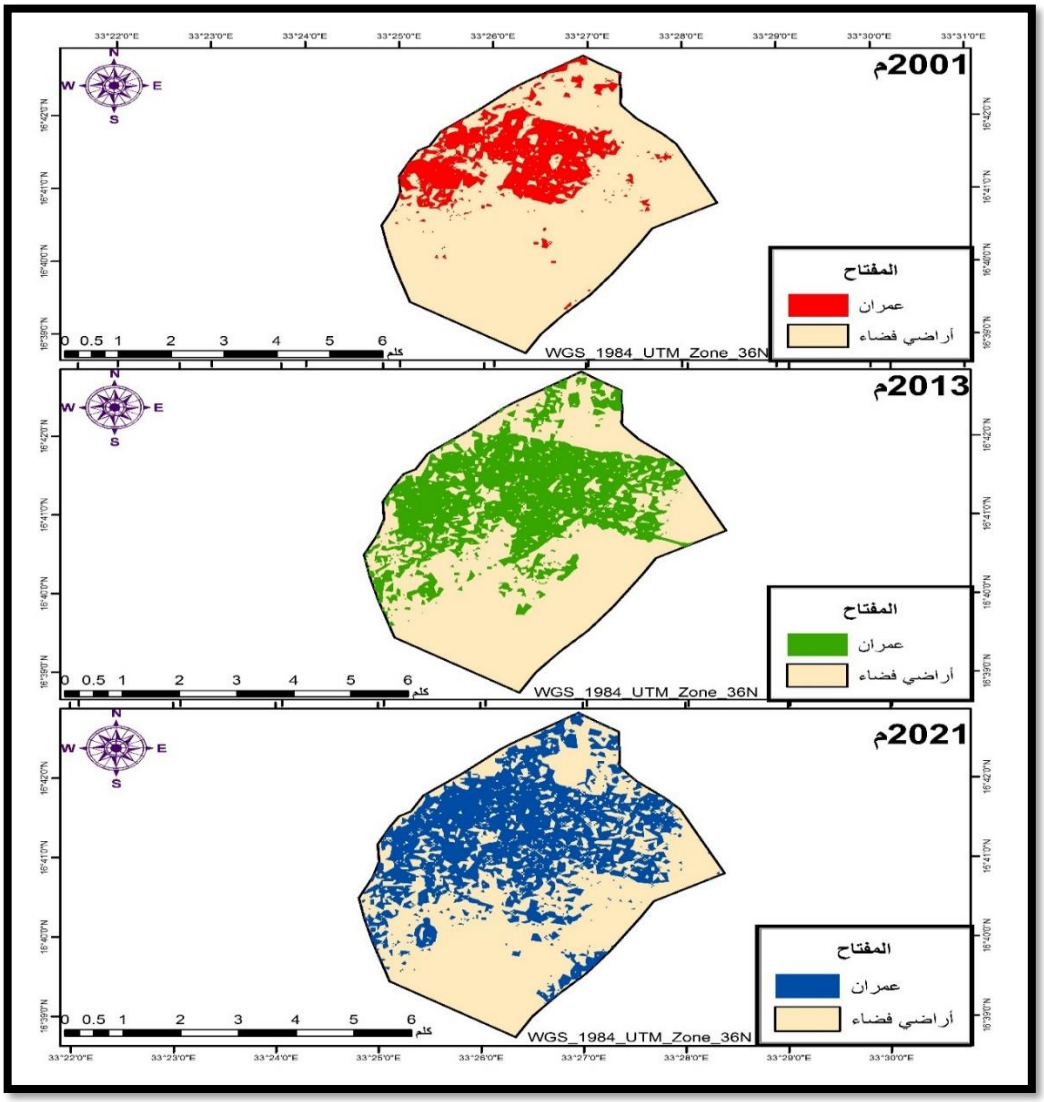
الدراسة التطبيقية (تحليل البيانات)

التمدد العمراني

المرحلة الأولى (ما قبل 2001م):

اعتبرت هذه الفترة هي سنة الأساس للدارسة، بلغت عندها المساحة المعمورة من المدينة بحوالي (5.875.20) كل م2أنظر الخريطة (2)

الخريطة (2) مساحات العمران بمنطقة الدراسة



عمل الباحثين من بيانات (landsat 7,8). وبرنامج Arc gis 10.5

المرحلة الثانية (2001 – 2013م):

من خلال قراءة الخريطة رقم (2) مقرونة مع الجدول رقم (2) تبين أن المساحة المعمورة خلال الفترة الثانية ومدتها 12 سنة بلغت حوالي (10.548.961) كل م2 بزيادة قدرها (4.961.396) كل م2مم تعادل (47%) مما كانت عليها في العام (2001م).

ويلاحظ أن هذه الفترة شهدت فيها المدينة توسعا أفقيا بصورة ملحوظة بلغ معدلها السنوي حوالي (413.450) كل م2 في السنة.

الجدول رقم (1) مراحل التمدد العمراني بمدينة شندي الفترة من (1990 -2021م)

المرحلة	الفترة الزمنية	المساحة العمرانية/كلم2	الفترة الزمنية بين المراحل	مقدار الزيادة بالإضافة/كلم2	الزيادة السنوية/كلم2	نسبة الزيادة %
الأولى	ماقبل2001م	5.587.520	-	-	-	-
الثانية	2001-2013م	10.548.961	12	**4.961.396**	**504.413**	**47**
الثالثة	2013-2021م	11.121.451	8	**572.490**	**47.707**	**5.1**

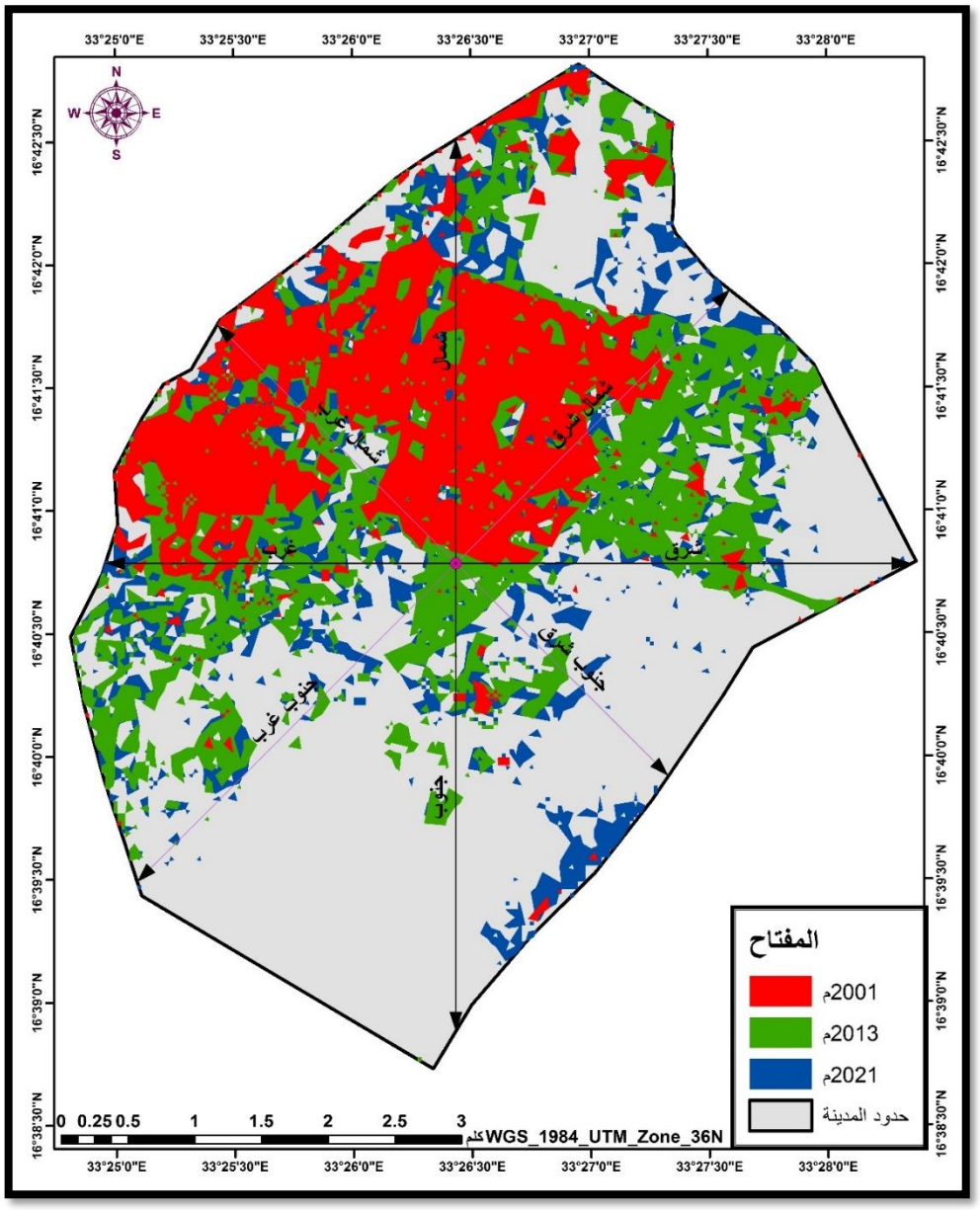
المصدر: (المصدر العمل الميداني2021م)

المرحلة الثالثة (2013 – 2021م):

امتدت هذه الفترة مدة 8 سنوات فقد بلغت حوالي (11.121.451) كلم^2 بزيادة قدرها (572.490) كلم^2 مم تعادل (5.1%) مما كانت عليها في العام (2013م). ويلاحظ أن هذه الفترة شهدت فيها المدينة توسعا أفقيا بصورة ملحوظة بلغ معدلها السنوي حوالي (47.707) كلم^2 في السنة.

اتجاهات التمدد العمراني :

قد تم تحديد النقطة المركزية للمدينة بواسطة أداة (polygon to point) وذلك بعد رسم حدود المدينة والتي شملت المنطقة المخططة والمسكونة فعلاً والمناطق المخططة والتي لم تُسكن بعد عبر برنامج (Google Earth) ومطابقتها بالمخططات المأخوذة من مصلحة المساحة، ومن ثم رسم الاتجاهات الرئيسة والفرعية من ذلك النقطة المركزية في برنامج (GIS) وفق نظام (North Azimuth) للاتجاهات. فقد كانت امتدادات المنطقة المعمورة وفقاً للخريطة (3).



عمل الباحثين من بيانات landsat 7,8

من خلال تحليل بيانات الخريطة رقم (3) يمكن توضيح اتجاهات التمدد العمرانية بالمدينة في الجدول التالية:

الجدول رقم (2) مساحات التمدد العمراني بألف/كلم^2 حسب الاتجاه

التاريخ	شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب
2001م	1.4	1.9	0.5	0.0	0.1	0.0	0.8	1.2
2013م	2.4	2.4	1.0	0.2	0.4	0.6	1.8	1.8
2021م	2.6	2.4	1.0	0.4	0.6	0.6	1.8	1.9

المصدر: عمل الباحثان من بيانات الخريطة (3).

من خلال تحليل الجدول رقم (2) يتضح أن العمران خلال هذه الفترة إن المنطقة المبنية في الجهة الشمالية بلغت مساحتها (1.9) كلم2 والجهة الشمالية بلغت حوالي (1.4) كلم2 والشمال الغربي حوالي (1.2) كلم2، أما الامتداد الجديدة فكانت في اتجاه الشرق والجنوب الغربي، أنظر الخريطة (3) في هذه الفترة تضاعفت المساحة العمرانية في الاتجاه الشمالي فبلغت (2.4)كلم2 أما جهة الشمال الشرقي فبلغت مساحتها (2.4)كلم2 كذلك، فيما تضاعف الامتداد العمراني في الجهة الشرقية فبلعت (1.0)كلم2، أما الجهة الغربية والشمال الغربي فبلغت (1.8)كلم2، على حد سواء، بينما الجهات الجنوبية فقد شهدت بداية الامتداد الأفقي للعمران كما في الجدول (2).

خلال هذه الفترة اكتملت الامتدادات العمرانية للمدينة في كل من الجهة الشمالية (2.6) كلم2 والشمال الشرقي (2.4) كلم2 والشمال الغربي (1.9) كلم2 وجهة الغرب (1.8) كلم2، أما جهتي الشرق والجنوب الغربي فلم تشهد تزايدا عمراناً خلال هذه الفترة، إلا على نطاقات ضيقة. فيما تمددت المدينة في جهتي الجنوب والجنوب الشرقي.

النتائج

1/ شهدت مدينة شندي تمدداً عمرانياً واسعاً خلال الفترة ما بين (2001 -2013م) بلفت مساحتها حوالي (4.961.396) كلم^2 وتمثل حوالي (47%) مما كانت عليها ما قبل (2001م) بمعدل نمو سنوي بلغ (504.413) كلم^2، أما فيما بين (2013 – 2021م) فقد قدرت مساحة الامتداد العمراني بحوالي (0.572.490) كلم^2، فقد تناقص النمو السنوي إلى (47.707) كلم^2.

2/ اكتمال التمدد العمراني للمدينة في كل من الجهات الشمالية وجهة الغرب، وأن مستقبل التمدد العمراني للمدينة ستكون في الجهات الجنوبية وأقصي جهة الشرق.

3/ أثبتت الدراسة مدى فاعلية التكامل بين تقنيات الاستشعار عن بعد وبرمجيات نظم المعلومات الجغرافية في دراسة التمدد الحضري والدراسات العمرانية.

4/ يعكس التخطيط في الوقت الراهن صورة منتظمة كذلك تم إعادة تخطيط لبعض المناطق وتشهد منطقة الدراسة حالياً توسع رأسي كبير.

التوصيات

1/ يوصي الباحث بمعالجة الفجوة في المرافق العامة والخدمات في منطقة الدراسة لتحقيق تنمية أفضل بما يتناسب مع الإمكانيات المتوفرة لتقديم الخدمات المطلوبة بشكل أفضل في كافة المجالات.

2/ إعادة تأهيل الأحياء القديمة في المدينة التي لم يتم إعادة تخطيطها بل تم السكن عليها بنفس المواصفات.

3/ توفير الدعم الدولي لمواجهة الاحتياجات الأساسية في المرافق العامة.

4/ لا بد من معالجة المعوقات التي تؤثر على التوسع العمراني في منطقة الدراسة إما بنزع جزء من تلك المشاريع أو لجوء الدولة للتوسع الرأسي لحل مشكلة التوسع الأفقي.

5/ أن تعيد النظر بالاهتمام بمصارف مياه الأمطار والأضرار التي تسببها في المدينة وأن تقوم بإعادة تخطيطها بمواصفات هندسية.

المصادروالمراجع

1-4-5 المراجع

الديلمي، خلف الله حسين، التخطيط الحضري أسس ومفاهيم، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، دار الثقافة للنشر والتوزيع، 2002م.

الديلمي، خلف الله حسين، تخطيط المدن نظريات. اساليب. معايير. تقنيات، الطبعة الأولى، عمان، الأردن، دار الصفاء للنشر والتوزيع، 2015م.

صقر ،الأستاذ الدكتور زين العابدين علي ، جغرافيا المدن ، جامعة كركوك ، مكتبة دجلة ، جمهورية العراق ، بغداد ، 2015م.

عبده ، وسام الدين محمد، أساسيات نظم المعلومات الجغرافية .منشأة المعارف بالإسكندرية (2008م).

عزيز، محمد الخزامي، نظم المعلومات الجغرافية أساسيات وتطبيقات للجغرافيين، منشأة المعارف بالإسكندرية (2004م)

حمودة، عبد الله على، التطور والنمو الحضري لمدينة شندي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب جامعة النيلين، (2000م).

ورده أحمد السيد محمد، التمدد الحضري لمدينة ميت سلسيل، مجلة كلية الآداب جامعة الفيوم، مجلد 12، العدد 1، 2020م.

Gottfried Koncrny, Geoinformation, Taylor and Francis, London and Newyork, 2003